

Sustainable Design: Implementasi Green Architecture Pada Fasilitas Indoor dan Outdoor di Universitas Pancasila, Jakarta Selatan

Sinta Purnamasari^{1*}, Vira Rahmawati², Alfian Fazah Tambunan³, Zaidan Syabani⁴, dan Yuke Ardhianti⁵

^{1,2,3,4,5}Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta

Abstrak. *Green architecture* adalah pendekatan desain bangunan yang bertujuan untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan melalui penggunaan sumber daya yang efisien, serta integrasi desain dengan lingkungan alami untuk menciptakan ruang yang sehat, hemat energi, dan berkelanjutan. Metode yang digunakan adalah metode kualitatif yang melibatkan pendekatan studi kasus dan pengamatan secara langsung. Penelitian ini mengkaji implementasi *sustainable design* melalui *green architecture* pada fasilitas *indoor* yaitu GSG dan kantin Fakultas Teknik serta fasilitas *outdoor* yang mencakup penataan parkir ojek online dan sirkulasi mobil di Universitas Pancasila. Hasil penelitian pada area *indoor* kampus menunjukkan bahwa penerapan elemen desain hijau, seperti penggunaan material ramah lingkungan, pemanfaatan energi terbarukan, dan integrasi ruang terbuka hijau, berkontribusi signifikan terhadap efisiensi energi dan kenyamanan pengguna. Selain itu, hasil penelitian pada area *outdoor* yaitu pengaturan sirkulasi kendaraan dan parkir ojek online yang efektif dapat mengurangi kemacetan serta meningkatkan aksesibilitas. Melalui penelitian ini, diharapkan Universitas Pancasila dapat menjadi contoh dalam penerapan *green architecture*, berkontribusi pada upaya global dalam mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan.

Kata kunci—*fasilitas indoor; fasilitas outdoor; green architecture; jakarta selatan; sustainable design.*

1. PENDAHULUAN

Menurut Pradono (2008) mengatakan bahwa arsitektur hijau dapat diartikan sebagai bangunan yang berkelanjutan, ramah lingkungan. Konsep *green building* yang telah lama dikembangkan di negara maju dapat diterapkan untuk mengurangi polusi udara di lingkungan perkotaan. Dalam penerapan arsitektur hijau pada bangunan Universitas Pancasila, bangunan harus hemat energi yaitu dengan memanfaatkan sumber daya alam sebagai energi utamanya, lalu pencahayaan dan sirkulasi udara yang cukup, penanaman vegetasi bangunan, dan penggunaan material pada bangunan yang ramah lingkungan dan dapat didaur ulang [1].

Peran *Green Building* di lingkungan universitas memiliki signifikansi yang besar dalam menciptakan ruang yang nyaman dan responsif terhadap lingkungan sekitar. Penerapan prinsip-prinsip *green building* di Universitas Pancasila dapat diamati dari berbagai aspek. Salah satunya adalah penataan ruang outdoor yang berkaitan dengan sirkulasi ojek online di area kampus. Meskipun sudah ada usaha untuk mengatur ruang tersebut, masih terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi agar sirkulasi menjadi lebih efisien dan nyaman bagi semua pengguna.

Menurut (Sari & Mulyono, 2021) mengatakan bahwa tingginya permintaan terhadap layanan ojek online di kawasan sekitar pusat aktivitas seperti kampus dan pusat perkantoran dapat menimbulkan permasalahan baru terkait tata kelola parkir [2]. Di Universitas Pancasila Jakarta Selatan, banyak pengemudi ojek online yang menunggu penumpang di depan pintu masuk utama kampus, sehingga mengakibatkan kemacetan dan mengganggu kelancaran lalu lintas. Hal ini juga berdampak pada kurangnya kenyamanan dan keselamatan bagi pejalan kaki dan pengguna kendaraan lainnya. Kemacetan tak hanya disebabkan oleh kendaraan ojek online, tetapi disebabkan oleh kendaraan beroda empat yang melintas pada area luar kampus sehingga menyebabkan terganggunya jalur pedestrian bagi pejalan kaki yang melintas di di area tersebut. Oleh karena

* Corresponding author: 4122210055@univpancasila.ac.id

itu, area *outdoor* kampus harus ditata dengan rapi dan menerapkan konsep *green architecture* agar menjadikan lingkungan nyaman, bersih dan sirkulasi pada kampus tertata dengan rapi dan efisien.

Di sisi lain, ruang indoor di Universitas Pancasila seperti pada gedung serbaguna, yang sering digunakan untuk berbagai kegiatan mahasiswa seperti organisasi, olahraga, seminar, dan acara lainnya, serta kantin kampus yang sangat memerlukan pencahayaan yang memadai [3]. Saat ini, masih terdapat kebutuhan mendesak untuk meningkatkan pencahayaan alami di dalam gedung tersebut. Sebagian besar pencahayaan yang ada masih bergantung pada sumber buatan, yang bisa berpengaruh negatif terhadap kenyamanan dan kesehatan para pengguna. Bangunan serbaguna di kampus diuntungkan dengan kombinasi pencahayaan alami dan buatan untuk mengurangi konsumsi energi dan memastikan kenyamanan visual dalam berbagai kegiatan, seperti konferensi dan acara olahraga. Studi kasus di Rice University menunjukkan bahwa solusi pencahayaan yang baik dapat mendukung perencanaan kampus dan meningkatkan fungsi serta estetika bangunan [4].

Selain masalah pencahayaan, ventilasi alami di gedung ini juga terbatas, yang dapat mengakibatkan penurunan kualitas udara di dalam ruangan. Kualitas udara yang buruk dapat mempengaruhi konsentrasi dan kenyamanan selama kegiatan berlangsung. Salah satu penelitian relevan mengenai penghawaan alami di gedung kampus membahas dampaknya terhadap kualitas udara dan kenyamanan akustik. Studi tersebut mengevaluasi berbagai skenario ventilasi di gedung universitas dengan memonitor perubahan kadar CO₂ dan tingkat kebisingan. Hasil menunjukkan bahwa strategi ventilasi alami, seperti konfigurasi pembukaan jendela dan pintu, berpengaruh besar pada sirkulasi udara dan kenyamanan ruangan, dengan tingkat pergantian udara mencapai 3,7 hingga 39,8 kali per jam [5].

Kantin Teknik yang selalu ramai dengan para mahasiswa, dosen, staff dan pedagang keliling merupakan ruang bersama yang intensitas keramaian nya tinggi. Permasalahan dari Kantin Teknik ini adalah suhu ruangan yang panas saat jam ramai walaupun kipas angin di Kantin Teknik sudah menyala semua. Panasnya suhu ini dipicu oleh tingginya jumlah pengguna, termasuk mahasiswa dari fakultas lain yang turut memadati ruang kantin. Selain itu, desain ruang dengan tinggi plafon yang rendah memperburuk sirkulasi udara, penggunaan kompor gas konvensional yang menghasilkan panas yang meningkatkan ketidaknyamanan [6].

Keramaian yang berlebihan juga menyebabkan berkurangnya kapasitas ruang bagi pengguna utama, yaitu mahasiswa teknik. Berdasarkan temuan ini, jelas bahwa kondisi fisik dan pengelolaan ruang di Kantin Teknik memerlukan perhatian serius untuk mewujudkan lingkungan yang lebih nyaman dan selaras dengan prinsip *green building* serta sustainability [7].

Dengan demikian, sangat penting untuk melakukan upaya yang lebih besar dalam mengintegrasikan berbagai elemen ramah lingkungan ke dalam desain dan pengoperasian pada area *indoor* dan *outdoor* Universitas Pancasila. Hal ini tidak hanya akan meningkatkan efisiensi energi, tetapi juga akan membantu menciptakan lingkungan yang lebih sehat dan nyaman, sejalan dengan prinsip-prinsip *green building* yang diharapkan dapat diterapkan secara efektif.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan fokus pada analisis data sekunder. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber literatur yang relevan, seperti jurnal, buku, artikel, serta dokumen terkait yang mendukung topik penelitian. Tahapan utama dalam proses pengumpulan data meliputi:

1) Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder dikumpulkan dari kutipan dan karya pihak lain yang relevan untuk mendukung penelitian. Sumber data yang dipilih merupakan dokumen terpercaya dan berkaitan erat dengan topik penerapan konsep *green building*.

2) Studi Kasus

Penelitian ini berfokus pada observasi langsung di lingkungan Universitas Pancasila, dengan lokasi studi meliputi:

- Ruang indoor Gedung Serba Guna (GSG).
- Area kantin.
- Area *outdoor* yang digunakan sebagai sirkulasi kendaraan ojek online dan kendaraan beroda empat.

Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi aspek-aspek desain, penggunaan ruang, serta pola sirkulasi yang relevan dengan penerapan prinsip *green building*.

3) Analisis Data

Data yang telah terkumpul dianalisis secara deskriptif untuk menemukan pola, kendala, dan peluang dalam penerapan konsep *green building*. Proses ini melibatkan seleksi data, pengelompokan temuan, dan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil observasi dan referensi literatur.

4) Penarikan Kesimpulan

Hasil dari analisis ini dirumuskan dalam bentuk kesimpulan yang menjawab tujuan utama penelitian, yaitu mengidentifikasi kendala dan peluang dalam penerapan konsep *green building* di Universitas Pancasila.

Metodologi ini dirancang untuk memberikan gambaran yang mendalam dan terstruktur tentang kondisi ruang dan pola penggunaan lingkungan kampus yang mendukung implementasi konsep *green building*.

3. TINJAUAN PUSTAKA

a. Efisiensi Energi dan Material dalam Penerapan *Green Architecture*.

Penerapan arsitektur hijau di lingkungan kampus menekankan pada penggunaan material ramah lingkungan dan penerapan sistem energi yang terbarukan untuk meningkatkan efisiensi energi sekaligus mengurangi jejak karbon. Material ramah lingkungan mencakup bahan-bahan yang memiliki dampak minimal terhadap lingkungan selama siklus hidupnya, mulai dari proses produksi hingga tahap daur ulang. Contoh material tersebut adalah kayu bersertifikat dari hutan lestari, beton daur ulang, dan cat rendah VOC (*Volatile Organic Compounds*). Selain ramah terhadap lingkungan, material ini juga berkontribusi terhadap pengurangan konsumsi energi dalam pembangunan dan pemeliharaan fasilitas kampus [8].



(a)



(b)

Gambar 1 Contoh gambar: (a) Panel Surya; (b) *skylight*.

Penggunaan energi terbarukan, seperti panel surya di atap gedung, mengurangi ketergantungan pada listrik konvensional, terutama di daerah tropis seperti Jakarta yang memiliki sinar matahari sepanjang tahun. Desain pencahayaan alami dengan jendela besar dan skylight mengurangi penggunaan listrik di siang hari, sementara ventilasi silang alami menurunkan kebutuhan pendingin ruangan, yang merupakan sumber konsumsi energi terbesar di kampus.

b. Peningkatan Kenyamanan dan Kesehatan Pengguna



Gambar 2 Contoh gambar: *precooling*

Peningkatan kenyamanan dan kesehatan pengguna di gedung serbaguna kampus sangat dipengaruhi oleh sistem penghawaan yang baik, terutama dalam menjaga kualitas udara dan suhu ruangan. Penelitian menunjukkan bahwa ventilasi yang efektif membantu mengontrol konsentrasi karbon dioksida (CO_2), mengurangi risiko masalah kesehatan seperti sakit kepala dan kelelahan, serta meningkatkan konsentrasi dan produktivitas pengguna [8]. Penggunaan Ventilasi alami dan mekanis yang optimal menciptakan lingkungan

belajar nyaman dan sehat. Sistem ventilasi berbasis sensor CO₂ secara otomatis menyesuaikan aliran udara, menjaga kualitas tanpa memboroskan energi. Implementasi strategi seperti precooling melalui "night purging" di musim panas atau pemanasan udara dari koridor di musim dingin juga membantu menjaga suhu ideal di dalam ruangan sambil mengurangi jejak energi [9].

c. Optimalisasi Ruang Terbuka Hijau

Optimalisasi ruang terbuka hijau (RTH) di kampus meningkatkan kualitas lingkungan dan kesejahteraan. RTH berfungsi sebagai area rekreasi, mengurangi polusi udara, mengontrol suhu mikro, dan mendukung keberlanjutan ekologis. Penataan lanskap dengan tanaman lokal memperindah area serta mengurangi konsumsi air dan biaya pemeliharaan. Integrasi RTH dengan bangunan kampus juga mendorong kegiatan belajar di luar ruangan, berkontribusi positif terhadap kesehatan mental. Dengan cara ini, RTH berfungsi sebagai sumber relaksasi dan pengurangan stres bagi mahasiswa yang sering menghadapi tekanan akademik [10].

d. Pilihan Penggunaan Kompor Gas ke Alat Masak Elektronik

Peralihan dari kompor gas ke kompor elektrik menjadi solusi yang semakin relevan di tengah perhatian yang meningkat terhadap lingkungan dan efisiensi energi. Ini terutama berlaku dalam konsep pembangunan hijau. Dengan mendorong penggunaan energi terbarukan dan pengurangan emisi karbon, konstruksi hijau bertujuan untuk mengurangi dampak lingkungan dari awal pembangunan hingga saat bangunan beroperasi. Peralihan Penggunaan kompor gas bergantung pada bahan bakar fosil, yang menyebabkan pencemaran udara dalam ruangan dan emisi gas rumah kaca (GRK). Sebaliknya, alat masak elektrik, terutama yang didukung oleh panel surya, dapat mengurangi ketergantungan kita pada bahan bakar fosil dan mengurangi jejak karbon yang dihasilkan oleh bangunan. Selain itu, transformasi ini sejalan dengan upaya untuk mencapai kemandirian energi melalui penggunaan energi terbarukan, yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan [11].

Dengan manfaat alat masak elektrik dalam konteks pembangunan ramah lingkungan, peralihan dari kompor gas ke alat masak elektrik menjadi semakin penting. Alat masak elektrik, terutama induksi, menghemat lebih banyak energi karena panas disalurkan langsung ke peralatan masak. Selain itu, karena tidak menghasilkan polutan seperti nitrogen dioksida (NO₂) dan karbon monoksida (CO), yang dihasilkan oleh kompor gas, penggunaannya meningkatkan kualitas udara dalam ruangan. Alat masak elektrik yang digabungkan dengan sumber energi terbarukan seperti panel surya juga membantu menurunkan biaya energi sekaligus mengurangi jejak karbon yang dihasilkan oleh bangunan. Penggunaan energi terbarukan mendukung pengurangan emisi karbon. Ini sejalan dengan standar sertifikasi hijau seperti LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) atau *GreenShip*, yang memprioritaskan efisiensi dan energi bersih.[12]

e. Kesadaran Lingkungan

Kesadaran lingkungan di kalangan mahasiswa penting untuk mendorong praktik keberlanjutan di kampus. Pendidikan dan kampanye kesadaran membantu mahasiswa memahami dampak aktivitas sehari-hari, seperti penggunaan energi dan pengelolaan limbah. Program edukasi tentang konservasi sumber daya dan pengurangan jejak karbon dapat meningkatkan komitmen individu terhadap pelestarian lingkungan. Penelitian menunjukkan bahwa partisipasi aktif dalam inisiatif lingkungan, seperti program daur ulang dan penghijauan, tidak hanya bermanfaat bagi lingkungan, tetapi juga memperkuat rasa komunitas dan meningkatkan kesejahteraan mental mahasiswa [13].

4. HASIL

a. GSG

Pada gambar 3 dan gambar 4 menunjukkan area *Indoor* kampus yaitu kondisi pencahayaan alami di gedung serbaguna sudah cukup baik hanya saja masih kurang memanfaatkan pencahayaan alami dan masih banyak memakai sumber pencahayaan buatan. Hasil survei menunjukkan bahwa pencahayaan alami pada gedung serbaguna di universitas pancasila masih cukup minim, sehingga jika hanya mengandalkan pencahayaan alami saja masih belum cukup dalam menunjang aktivitas juga kegiatan di dalamnya. Hal ini dibuktikan pada data survey pengukuran cahaya pada gedung serbaguna di universitas pancasila saat semua lampu dimatikan hanya mencapai 10-17 lux, dan pengukuran cahaya saat seluruh lampu pada gedung serbaguna di nyalakan mencapai 32-42 lux. Evaluasi menunjukkan bahwa penambahan jendela besar dan skylight dapat secara signifikan meningkatkan pencahayaan alami dan mengurangi ketergantungan pada lampu. Analisis sistem ventilasi pada hasil survey mengindikasikan bahwa sirkulasi udara dalam ruangan masih terbatas. dan perlu adanya

penghawaan buatan yang cukup banyak, terlebih dalam menunjang kegiatan yang terdapat banyak orang didalamnya. ventilasi pada gedung ini juga terlihat kurang terawat karena adanya banyak debu dan juga bukaan ventilasi yang rusak tak terawat [14].



Gambar 3 Perbandingan Kondisi GSG di Universitas Pancasila antara Penggunaan Pencahayaan Alami dan Buatan



Gambar 4 Kondisi Ventilasi GSG di Universitas Pancasila yang Masih Kurang Terawat

Prinsip Green building pada bangunan GSG di Universitas Pancasila sangat penting untuk diterapkan, karena dapat menambah keefisienan energi pada bangunan, juga dapat memberikan banyak manfaat. Pada dasarnya bangunan GSG di Universitas Pancasila masih kurang dalam merealisasikan konsep green building, terlebih dari segi penerangan alami yang hanya mencapai 10-17 lux. Intensitas cahaya harus diperhatikan karena jika belum memenuhi standar maka akan menyebabkan mata mudah lelah, kerusakan pada mata, dan ketidaknyamanan pada saat melakukan pekerjaan di ruangan tersebut [18]. Pada hasil penelitian yang didapat dari survey gedung serbaguna Universitas Pancasila, pengukuran pencahayaan alami maupun buatan yang dilakukan, nilai iluminasi gedung masih kurang dari 200 lux, hal ini berarti, Bangunan masih jauh dari rekomendasi SNI 03-3647- 1994 dan SNI 03-6575-2001 [15].

Rekomendasi pengembangan berkelanjutan di kampus meliputi efisiensi energi, penggunaan material ramah lingkungan, dan pengelolaan sumber daya air. Integrasi energi terbarukan, sistem daur ulang limbah, serta peningkatan ruang terbuka hijau juga penting. Keterlibatan komunitas dan kebijakan pendidikan dapat mempercepat perubahan menuju praktik ramah lingkungan. Penting juga bagi kampus untuk mengukur dan mengevaluasi jejak karbon secara berkala sebagai langkah pemantauan keberhasilan strategi yang diterapkan [16].

Secara keseluruhan, penelitian ini dibuat untuk menekankan pentingnya perbaikan pada aspek pencahayaan secara alami dan sistem ventilasi sebagai bagian dari penerapan konsep green building. Pada analisis, mengidentifikasi beberapa rekomendasi desain seperti adanya penambahan ventilasi, jendela, dan penghawaan seperti hexos, Langkah-langkah ini tidak hanya menciptakan lingkungan yang lebih nyaman dan efisien, tetapi juga mendukung visi pembangunan berkelanjutan yang ramah lingkungan di Universitas Pancasila.

b. Kantin Teknik

Kondisi kantin teknik selama penelitian menunjukkan aktivitas yang sangat ramai, terutama pada jam makan siang. Tempat ini menjadi pusat berkumpulnya mahasiswa, dosen, staf, dan juga pedagang keliling. Suasana terlihat penuh sesak karena meja-meja makan hampir selalu terisi penuh, dan sebagian pengunjung bahkan harus menunggu untuk mendapatkan tempat duduk. Keramaian ini diperparah oleh kehadiran mahasiswa dari fakultas lain yang turut memanfaatkan fasilitas kantin teknik.

Meskipun kipas angin yang tersedia sudah dinyalakan penuh, suhu ruangan tetap terasa panas dan gerah, menunjukkan kurangnya efektivitas sistem ventilasi. Tinggi plafon yang rendah juga memperburuk kondisi ini, membuat sirkulasi udara menjadi sangat terbatas. Selain itu, tingkat kebisingan cukup tinggi karena

percakapan yang berlangsung di tengah kerumunan. Secara keseluruhan, kondisi ini menggarisbawahi masalah kenyamanan termal dan kualitas ruang yang perlu diatasi untuk menciptakan lingkungan yang lebih nyaman dan sesuai dengan prinsip green building.

Untuk meningkatkan kenyamanan dan keberlanjutan di Kantin Teknik, beberapa rekomendasi dapat diterapkan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

1. Penambahan ventilasi silang di dinding dan atap: Ventilasi silang menggunakan perbedaan suhu antara sisi bangunan untuk meningkatkan sirkulasi udara alami dengan memungkinkan udara panas keluar dan udara segar masuk, yang menurunkan suhu di dalam ruangan. Ini adalah salah satu solusi ramah lingkungan yang mendukung konsep bangunan hijau. 2. Menggunakan material yang dapat memantulkan panas dari luar, seperti cat reflektif pada dinding atau atap, dapat mengurangi penyerapan panas dan menurunkan suhu di dalam ruangan. Insulasi termal pada dinding dan atap juga akan menjaga suhu tetap, terutama di lingkungan yang banyak terkena sinar matahari. [17].

2. Menambah tinggi plafon memungkinkan volume udara yang lebih besar di dalam ruangan, yang memungkinkan udara panas keluar dengan lebih efektif. Selain itu, menambah tinggi plafon membantu memperbaiki sirkulasi udara vertikal, sehingga mengurangi rasa pengap di dalam ruangan.

3. Penambahan elemen hijau ke dalam desain interior kantin, seperti taman vertikal atau tanaman rambat di dinding, Anda tidak hanya akan membuat ruangan terlihat lebih baik, tetapi juga dapat membantu mengatur suhu secara alami. Tanaman mendukung prinsip keberlanjutan dan green building karena mereka dapat menyerap panas dan membantu meningkatkan kualitas udara di dalam ruangan.

4. Peralihan dari kompor gas ke kompor elektrik menjadi solusi yang semakin relevan di tengah perhatian yang meningkat terhadap lingkungan dan efisiensi energi. Ini terutama berlaku dalam konsep pembangunan hijau. Dengan mendorong penggunaan energi terbarukan dan pengurangan emisi karbon, konstruksi hijau bertujuan untuk mengurangi dampak lingkungan dari awal pembangunan hingga saat bangunan beroperasi. Peralihan Penggunaan kompor gas bergantung pada bahan bakar fosil, yang menyebabkan pencemaran udara dalam ruangan dan emisi gas rumah kaca (GRK). Sebaliknya, alat masak elektrik, terutama yang didukung oleh panel surya, dapat mengurangi ketergantungan kita pada bahan bakar fosil dan mengurangi jejak karbon yang dihasilkan oleh bangunan. Selain itu, transformasi ini sejalan dengan upaya untuk mencapai kemandirian energi melalui penggunaan energi terbarukan, yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan [18]. Dengan penerapan solusi-solusi tersebut, kantin teknik bisa menjadi lebih nyaman, efisien dalam penggunaan energi, dan lebih ramah lingkungan.

c. Penataan Parkir Ojek Online

Penelitian ini menemukan bahwa penerapan prinsip *green architecture* pada fasilitas *outdoor* Universitas Pancasila dapat memberikan solusi signifikan terhadap permasalahan tata kelola parkir ojek online. Hasil observasi menunjukkan bahwa area parkir yang tidak terorganisir dan penempatan ojek online di area pintu masuk utama menyebabkan penumpukan dan kemacetan sehingga mengganggu mobilitas pejalan kaki dan juga mengganggu transportasi lain yang akan menepi ke halte Universitas Pancasila. Oleh karena itu, perlu dibuatkan area khusus untuk penataan parkir ojek online pada area *outdoor* kampus.

Hasil analisis mengidentifikasi beberapa rekomendasi desain, antara lain penataan area parkir ojek online yang dibuatkan zona parkir khusus yang terintegrasi dengan jalur sirkulasi kampus, namun tetap terpisah jalur utama kendaraan roda empat. Zona ini dilengkapi dengan ruang hijau dan beberapa area tempat duduk yang nyaman bagi pengemudi ojek online. Langkah ke dua dibuatkan pengelolaan jalur pedestrian yang didesain ulang dengan menambahkan elemen penghijau di sepanjang trotoar untuk meningkatkan kenyamanan. Jalur ini harus diperluas agar mampu menampung lebih banyak pejalan kaki tanpa terganggu oleh kendaraan lain [19].

Hasil akhir penelitian menunjukkan bahwa implementasi desain yang direkomendasikan dapat meningkatkan efisiensi sirkulasi, mengurangi kemacetan, dan dapat menciptakan lingkungan kampus yang lebih nyaman, aman, dan ramah lingkungan. Penerapan konsep *green architecture* pada area *outdoor* kampus

juga membantu menciptakan ruang terbuka yang mendukung keberlanjutan yang sejalan dengan visi Universitas Pancasila sebagai kampus hijau.

d. Sirkulasi Mobil

Sirkulasi mobil di luar kampus universitas pancasila pada saat ini terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi arus lalu lintas di luar kampus seperti akses jalan utama kampus universitas pancasila terletak pada kawasan padat di daerah jakarta selatan dengan jalan utama jalan srengseng sawah yang menjadi keluar masuk kendaraan sehingga sering terjadi kemacetan terutama pada jam sibuk selain itu juga titik masuk dan keluar menjadi pusat kemacetan pada saat banyaknya kendaraan mahasiswa dan juga pengunjung keluar pada waktu yang bersamaan

Di Halte Universitas Pancasila pada jam-jam tertentu, terdapat beberapa kendaraan beroda 4 yang melakukan *drop off* atau menjemput penumpang di sekitar halte yang menyebabkan kemacetan. Penempatan area *drop off* berperan penting dalam mengurangi kemacetan dan meningkatkan kenyamanan. Oleh karena itu, adapun upaya untuk penataan area dan zona *drop off* yang dapat mencakup penggunaan area *drop off* yang tidak mengganggu alur sirkulasi kendaraan. Konsep *drop-off* untuk sirkulasi kendaraan di halte Universitas Pancasila perlu dirancang dengan memperhatikan beberapa aspek penting, seperti kelancaran lalu lintas, kenyamanan pengguna, dan faktor keselamatan. Salah satu hal yang perlu dipertimbangkan adalah penempatan area *drop off* yang dekat dengan pintu masuk utama, agar pengunjung tidak perlu menempuh jarak yang terlalu jauh setelah turun dari kendaraan [20].

5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menekankan bahwa penerapan green architecture di Universitas Pancasila berperan penting dalam meningkatkan efisiensi energi dan kenyamanan pengguna. Penerapan material ramah lingkungan, seperti kayu bersertifikat dan beton daur ulang, serta pemanfaatan energi terbarukan seperti panel surya, telah berkontribusi dalam mengurangi jejak karbon kampus. Selain itu, integrasi pencahayaan dan ventilasi alami di ruang *indoor*, terutama gedung serbaguna, mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih sehat meskipun masih terdapat tantangan dalam pengoptimalan pencahayaan alami dan perawatan sistem ventilasi.

Pada area *outdoor*, tantangan utama terletak pada pengaturan sirkulasi kendaraan, terutama ojek online dan kendaraan beroda empat yang berdampak pada kenyamanan dan keamanan kampus. Penataan *drop off*, area parkir, dan zona tunggu yang lebih efisien dengan konsep ruang terbuka hijau dapat membantu mengurangi kemacetan dan menciptakan lingkungan yang lebih nyaman. Secara keseluruhan, kampus perlu terus meningkatkan penerapan prinsip-prinsip arsitektur hijau dengan melibatkan seluruh komunitas dalam proses desain dan perencanaan untuk mewujudkan keberlanjutan jangka panjang.

Hasil analisis dari hasil survey menunjukkan bahwa baik ruang *outdoor* maupun *indoor* di Universitas Pancasila memiliki potensi untuk menerapkan prinsip *Green Building* yang lebih baik, namun saat ini masih menghadapi beberapa tantangan. Upaya peningkatan pada sirkulasi, pencahayaan, ventilasi, dan ruang terbuka hijau sangat diperlukan untuk menciptakan lingkungan yang lebih ramah lingkungan dan nyaman bagi seluruh pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arento Pandu Alifianto, Anggana Fitri Satwikasari “Kajian Konsep Arsitektur Hijau Pada Bangunan Universitas Nusantara Alam Sutera”. Jurnal Arsitektur PURWARUPA Vol. 7 No. 2: 130 (2023).
- [2] Sari, P. D., & Mulyono, T. “Dampak Ojek Online terhadap Lalu Lintas di Wilayah Perkotaan: Studi Kasus Jakarta Selatan”. Jurnal Rekayasa Transportasi, 15(1), 27-34. (2021).
- [3] Universitas Pancasila. Fasilitas, 2022. [Online] from <https://univpancasila.ac.id/> (2022) [Accessed on 25 Nov 2024].
- [4] Heutel, R. "Lighting the Way on Campus." *College Planning & Management*, March 2018. [Online] from <https://spaces4learning.com/articles/2018/03/01/lighting.aspx> (2018) [Accessed on 22 Okt 2024].

- [5] Maria L. de la Hoz-Torres, Antonio J. Aguilar, Diego P. Ruiz, Maria Dolores Martinez-Aires “*Analysis of Impact of Natural Ventilation Strategies in Ventilation Rates and Indoor Environmental Acoustics Using Sensor Measurement Data in Educational Buildings*”. Jurnal MDPI Vo. 21 (2021).
- [6] Chandra, S. (2022). *Evaluasi Kesehatan dan Sirkulasi Udara pada Kantin Pendidikan*. Jurnal Lingkungan, Zona Vol. 6 No. 2.
- [7] Haryanto, T. (2019). *Studi Green Façade pada Gedung Makarios: Pengaruh Terhadap Suhu Ruang dan Kenyamanan Termal*.
- [8] Adriana Del Borghi, Thomas Spiegelhalter, Luca Moreschi, and Michela Gallo. “*Carbon-Neutral-Campus Building: Design Versus Retrofitting of Two University Zero Energy Buildings in Europe and in the United States*”. Jurnal Sustainability 13, 9-12 (2021).
- [9] Krista Rizzo, Mark Camilleri, Damien Gatt and Charles Yousif “*Optimising Mechanical Ventilation for Indoor Air Quality and Thermal Comfort in a Mediterranean School Building*”. Jurnal Sustainability, 16(2), (2023).
- [10] Arento Pandu Alifianto, Anggana Fitri Satwikasari “*Kajian Konsep Arsitektur Hijau Pada Bangunan Universitas Nusantara Alam Sutera*”. Jurnal Arsitektur PURWARUPA Vol. 7 No. 2: 130 (2023).
- [11] Holt, E. W., Lombard, Q. K., Best, N., Smiley-Smith, S., & Quinn, J. E. “*Active and Passive Use of Green Space, Health, and Well-Being amongst University Students*” International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(3), 424. (2019).
- [12] World Green Building Council. (2021). *Advancing Net Zero: Green Buildings and the Transition to Renewable Energy*.
- [13] Ghosh, A., & Ghosh, D. “*Environmental Awareness and Sustainable Practices among University Students*” Jurnal Sustainability, 14(1), 355 (2022)
- [14] Faraida, Izza N. A. (2023) “*Evaluasi Sistem Pencahayaan di Gedung Serbaguna Secang*”. Magelang. Jurnal Teknik Elektro. Universitas Tidar
- [15] Sudarti, Sheika F. (2022) “*Analisis Intensitas Cahaya di Dalam Ruangan dengan Menggunakan Aplikasi Smart Luxmeter Berbasis Android*”. Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika ISSN 2089-6158 (Print) 2620-3944 (Online) Volume 12, Nomor 2, pp. 51-55 2022
- [16] Faizah Mohammed Bashir, Yakubu Aminu Dodo, Mohamed Ahmed said Mohamed, Norita Md Norwawi, Nahla M Shannan, Amirhossein Aghajani Afghani “*Effects of Natural Light on Improving the Lighting and Energy Efficiency of Buildings: toward low energy consumption and CO2 emission*” Jurnal OXFORD ACADEMIC, Vol. 19, 296-305 (2024).
- [17] Virginia, N. A., & Yufrizal, A. H. (2021). *Analisis Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Fakultas Teknik Universitas Pancasila*. Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur, Universitas Pancasila. Artikel ini membahas pentingnya ventilasi alami untuk kenyamanan termal sesuai dengan kriteria Green Building Council Indonesia
- [18] Haryanto, T. (2019). *Studi Green Façade pada Gedung Makarios: Pengaruh Terhadap Suhu Ruang dan Kenyamanan Termal*. Jurnal Arsitektur dan Keseharian. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan green façade dapat menurunkan suhu permukaan dinding dan meningkatkan kenyamanan ruangan.
- [19] Sari, D. P., & Mulyono, A. T. “*Dampak Layanan Transportasi Online terhadap Ruang Kota di Sekitar Kampus dan Perkantoran*. Jurnal Perkotaan dan Lingkungan” 8(2), 45-55 (2021).
- [20] Yuliana, S., & Riza, A. (2020). *Perencanaan Sirkulasi Lalu Lintas pada Kawasan Kampus: Studi Kasus di Universitas XYZ*, Jurnal Teknik Sipil “ 12(3), 123-135. Sari, P. D., & Mulyono, T. “*Dampak Ojek Online terhadap Lalu Lintas di Wilayah Perkotaan: Studi Kasus Jakarta Selatan*”. Jurnal Rekayasa Transportasi, 15(1), 27-34. (2021).